

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 07 » ноября 2025 г. № 2415

Регистрационный № 96828-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекс измерительно-управляющий и противоаварийной автоматической защиты центрального пункта сбора нефти Куюмбинского месторождения

Назначение средства измерений

Комплекс измерительно-управляющий и противоаварийной автоматической защиты центрального пункта сбора нефти Куюмбинского месторождения (далее – АСУТП ЦПС) предназначен для измерений аналоговых сигналов (сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) полученных от первичных измерительных преобразователей (ПИП) и их дальнейшего преобразования в единицы физических величин, преобразования сигналов полученных по цифровым интерфейсам (HART, Modbus, и.т.д.), формирования аналоговых и дискретных сигналов управления и регулирования (сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА), а также сбора, хранения и передачи данных, используемых для контроля параметров технологического процесса центрального пункта сбора нефти Куюмбинского месторождения.

Описание средства измерений

Принцип действия АСУТП ЦПС основан на преобразовании аналоговых сигналов силы постоянного тока, полученных от ПИП (не входят в состав комплекса), в цифровой код аналого-цифровыми преобразователями и дальнейшим преобразованием в единицы физических величин, их последующей регистрацией, архивированием и визуализацией на автоматизированном рабочем месте оператора (АРМ).

АСУТП ЦПС, конструктивно, представляет собой иерархическую, функционально распределенную систему сбора данных и управления, состоящую из трех независимых подсистем (САУ):

САУ РСУ – распределенная система управления, предназначена для управления технологическим процессом;

САУ СПАЗ – система противоаварийной автоматической защиты, предназначена для предотвращения аварийных ситуаций и автоматического перевода технологического процесса в безопасное состояние при возникновении предаварийных ситуаций;

САУ АСПТ и ПС – автоматизированная система управления установками пожаротушения и пожарной сигнализации;

и состоящую, из верхнего и нижнего уровня, связанных между собой посредством кабельных (проводных) и цифровых линий связи на основе стандартных интерфейсов связи.

Нижний уровень, предназначен для подключения ПИП и сбора информации, состоит из комплектных шкафов, расположенных на территории пункта в зависимости от местоположения измерительных точек, а также преобразования измеренных данных в единицы физических величин. Комплектные шкафы включают в себя электрокоммутационное, распределительное, сетевое, а также измерительное оборудование, выполненное:

- на базе модулей аналогового ввода из состава комплекса измерительно-управляющего и противоаварийной автоматической защиты модернизированного DeltaV (регистрационный № 49338-13);
 - на базе модулей аналогового ввода из состава комплекса измерительно-управляющего и противоаварийной автоматической защиты модернизированного DeltaV (регистрационный № 49338-13) в сочетании с преобразователями тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный № 22153-08 и № 22153-14);
 - на базе модулей аналогового ввода из состава комплекса измерительно-управляющего и противоаварийной автоматической защиты модернизированного DeltaV (регистрационный № 49338-13) в сочетании с преобразователями измерительными серий S, K, H (регистрационный № 65857-16);
 - на базе модулей аналогового вывода из состава комплекса измерительно-управляющего и противоаварийной автоматической защиты модернизированного DeltaV (регистрационный № 49338-13) в сочетании с преобразователями тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (регистрационный № 22153-08 и № 22153-14);
- которое образует измерительные каналы (ИК) АСУТП ЦПС – 1,2 и 3 типа соответственно, и каналы воспроизведения – 4 типа, указанные в таблице 2.

Верхний уровень, предназначен для визуализации и обеспечения доступа к технологической информации для диспетчерских служб, специалистов предприятия (обслуживающего и технологического персонала), административно-управленческого персонала, а также хранения измеренных данных. Сюда входят АРМы технологического персонала, инженерные станции, сетевое и серверное оборудование с соответствующим компьютерным и программным обеспечением, выполненное на базе IBM PC совместимых компьютеров под управлением операционных систем WINDOWS, объединённые локальной вычислительной сетью на базе протоколов семейства IP.

Конструкция АСУТП ЦПС не предусматривает возможность пломбировки. Защита от несанкционированного доступа к компонентам АСУТП ЦПС обеспечивается наличием специальных ключей для шкафов, содержащих оборудование. Для программной защиты от несанкционированного доступа предусмотрено разграничение уровней доступа паролями. Маркировочная табличка, выполненная в виде наклейки с наименованием, знаком утверждения типа и заводским номером, расположена в верхней части комплектных шкафов с лицевой стороны и приведена на рисунке 1, а также заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, наносится на титульный лист эксплуатационной документации АСУТП ЦПС типографским способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К средству измерения данного типа относится – Комплекс измерительно-управляющий и противоаварийной автоматической защиты центрального пункта сбора нефти Куюмбинского месторождения, заводской номер 0022-0001-0032.



Рисунок 1 – Место нанесения маркировочных табличек (1) на шкафы в составе АСУ ТП ЦПС и места нанесений заводского номера (3) и знака утверждения типа (2)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) АСУТП ЦПС можно разделить на 2 группы – встроенное программное обеспечение (ВПО) модулей ввода/вывода и программных средств, устанавливаемых на АРМ для опроса ПИП, визуализации технологического процесса, архивирования и хранения данных.

ВПО является метрологически значимой частью АСУТП ЦПС, установлено в энергонезависимую память и в процессе эксплуатации изменению не подлежит и предусматривает запрет несанкционированного изменения структур (настроек) в условиях эксплуатации.

Метрологические характеристики АСУТП ЦПС, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ВПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AO Card, 8Ch, 4-20mA, HART
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Rev 2.42
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	-
Идентификационное наименование ПО	LS AI Card, 4-20mA, HART, CHARM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Rev 1.15
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	-

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AI Card,16Ch,4-20mA,HART, S Series
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Rev 2.33
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	-

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики АСУТП ЦПС, приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Состав и метрологические характеристики АСУТП ЦПС

САУ	Тип ИК	Состав ИК		Диапазон измерений (воспроизведений) ИК	Пределы допускаемой приведенной погрешности ИК, $\gamma_{ИК}$, %
		Преобразователь измерительный (барьер искрозащиты)	Модуль ввода/вывода		
РСУ	1	-	KJ3223X1-BA1	от 4 до 20 мА ¹⁾	$\pm 0,2$
	2	KCD2-STC-Ex1 (Ex.1)			$\pm 0,42$ ⁴⁾ ; $\pm 0,75$ ⁵⁾
	3	KCD2-UT2-Ex1		от -200 °C до +850 °C ²⁾ от 18,52 до 390,48 Ом	$\pm 0,28$
	4	KCD2-SCD-Ex.1	KJ3221X1-BA1	от 4 до 20 мА ³⁾	$\pm 0,45$
АСПТ и ПС	1	-	KJ3223X1-BA1	от 4 до 20 мА ¹⁾	$\pm 0,2$
	2	KCD2-STC-Ex1 (Ex.1)			$\pm 0,42$ ⁴⁾ ; $\pm 0,75$ ⁵⁾
СПАЗ	1	-	SS4303T01	от 4 до 20 мА ¹⁾	$\pm 0,1$
	2	KCD2-STC-Ex1 (Ex.1)			$\pm 0,37$ ⁴⁾ ; $\pm 0,72$ ⁵⁾
	3	KCD2-UT2-Ex1		от -200 °C до +850 °C ²⁾ от 18,52 до 390,48 Ом	$\pm 0,2$

¹⁾ – диапазон измерений аналогового сигнала;

²⁾ – сигналы термопреобразователей сопротивления с НСХ Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) по ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751);

³⁾ – диапазон воспроизведения аналогового сигнала;

⁴⁾ – преобразователь KCD2-STC-Ex1 (Ex.1) в режиме активного выхода «source»;

⁵⁾ – преобразователь KCD2-STC-Ex1 (Ex.1) в режиме пассивного выхода «sink».

Примечания:

1) Пределы допускаемой приведенной погрешности нормированы с учетом основных и дополнительных погрешностей промежуточных измерительных преобразователей (барьеров искрозащиты) и модулей аналогового ввода/вывода, определены как

$$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{\text{преобразователя (барьера)}}^2 + \gamma_{\text{модуля}}^2} \text{ и приведены для рабочих условий АСУТП ЦПС.}$$

2) Нормирующим значением для пределов допускаемой приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений;

3) Для сигналов термопреобразователей сопротивления указан максимальный диапазон измерений. Диапазон измерений для каждого ИК входных сигналов зависит от диапазона подключаемого термопреобразователя и настроек ИК.

Таблица 3 – Основные технические характеристики АСУТП ЦПС

Наименование характеристики	Значение
Общее число каналов аналогового ввода, шт., из них	2038
- ИК 1 типа	957
- ИК 2 типа	1026
- ИК 3 типа	55
Общее число каналов аналогового вывода, шт.	303
Напряжение питающей сети переменного тока, В	220±22
Частота питающей сети переменного тока, Гц	50,0±1
Условия эксплуатации:	
- температура воздуха, °С	от +5 до +30
- относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %	от 30 до 90
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106, 7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок эксплуатации, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, выполненную в виде наклейки и расположенную в верхней части комплектных шкафов с лицевой стороны, и на титульные листы эксплуатационной документации АСУТП ЦПС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Комплекс измерительно-управляющий и противоаварийной автоматической защиты центрального пункта сбора нефти Куюбинского месторождения	АСУТП ЦПС, зав. № 0022-0001-0032	1 компл.
Руководство по эксплуатации	47-2018-864.РЭ	1 шт.
Паспорт-формуляр	47-2018-864.ПФ	1 шт.
Методика поверки	-	1 шт

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.2 «Принцип работы» документа 47-2018-864.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне 1×10^{-16} - 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Славнефть-Красноярскнефтегаз»
(ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз»)
ИНН 2464036561
Юридический адрес: 660016, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Анатолия
Гладкова, д. 2 А
Телефон (факс): (391) 231-92-00, (391) 231-92-03

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Славнефть-Красноярскнефтегаз»
(ООО «Славнефть-Красноярскнефтегаз»)
ИНН 2464036561
Адрес: 660016, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Анатолия Гладкова, д. 2 А
Телефон (факс): (391) 231-92-00, (391) 231-92-03

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «КЭР-Автоматика»
(ООО «КЭР-Автоматика»)
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 34Л,
пом. 1022
Телефон (факс): (843) 528-05-70
E-mail: office2@keravt.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314451

